Appareil de mesure d’adhérence

Apparecchio per i testi d’aderenza

DYNA Z / DYNA Z...E

Mode d’emploi

Manuale d’istruzioni

ISO 9001

proceq

PROCEQ SA
Ringstrasse 2
Postfach 336
CH-8603 Schwerzenbach
Switzerland

Tel.: +41 (0)43 355 38 00
Fax: +41 (0)43 355 38 12
E-Mail: info@proceq.com
Internet: www.proceq.com

Sous réserve de modifications
Con riserva di modifiche

Copyright © 2004 by PROCEQ SA Schwerzenbach

2004 07 077 F/I

Indice

1 Sicurezza 2
Avvertenze generali 2
Responsabilità 2
Norme di sicurezza 2
Utilizzo secondo le prescrizioni 3
Norme e prescrizioni applicate 3

2 Descrizione del prodotto 4
Campo d'impiego 4
Apparecchio di prova di adesione DYNA Z con manometro digitale 4
Apparecchio di prova di adesione DYNA Z...E con apparecchio di visualizzazione DYNAMETER 5

3 Messa in funzione 6
Apparecchio di prova di adesione DYNA Z con manometro digitale 6
Apparecchio di prova di adesione DYNA Z...E con apparecchio di visualizzazione DYNAMETER 7

4 Impostazioni 9
Righe di menu nel menu principale 9
Funzioni delle righe di menu 9

5 Misurazione 19
Preparazione della misurazione 19
Misurazione con manometro digitale 20
Misurazione con DYNAMETER 21

6 Manutenzione, stoccaggio e cura 25
Pulizia dopo ogni utilizzo 25
Controllo del funzionamento prima di ogni utilizzo 25
Stoccaggio 26
Manutenzione 26

7 Dati 27
Consegna 27
Accessori 28
Caratteristiche tecniche 29

8 Colle consigliate per prove di adesione 30

© 2004 PROCEQ SA

1 Sicurezza

1.1 Avvertenze generali

Si prega di leggere attentamente questo manuale di istruzioni prima della prima messa in funzione. Esso contiene avvertenze importanti per la sicurezza, l'uso e la manutenzione dell'apparecchio di prova di adesione e dei relativi componenti.

1.2 Responsabilità

In linea di massima valgono le nostre "Condizioni generali di vendita e fornitura". Sono esclusi diritti a garanzia e azioni di responsabilità per danni a persone e cose nel caso in cui essi siano da ricondurre a una o più di una delle seguenti cause:

- uso non conforme alle prescrizioni dell'apparecchio di prova di adesione e dei relativi componenti
- controllo del funzionamento, comando e manutenzione impropri dell'apparecchio di prova di adesione e dei relativi componenti
- mancata osservanza delle avvertenze contenute nel manuale di istruzioni relative al controllo del funzionamento, al comando e alla manutenzione dell'apparecchio di prova di adesione e dei relativi componenti
- modifiche costruttive eseguite di propria iniziativa sull'apparecchio di prova di adesione e sui relativi componenti
- casi di catastrofe dovuti ad azione di corpi estranei, incidente, vandalismo e forza maggiore

1.3 Norme di sicurezza

1.3.1 Generalità

- Eseguire i lavori di manutenzione prescritti alle scadenze stabilite.
- Eseguire un controllo del funzionamento al termine dei lavori di manutenzione.
- Manipolare e smaltire correttamente i materiali lubrificanti ed i detergenti.

1.3.2 Operatori non autorizzati

Il comando dell'apparecchio di prova di adesione e dei relativi componenti non è consentito a bambini e persone sotto l'effetto di alcool, droghe o farmaci.

Il comando dell'apparecchio di prova di adesione e dei relativi componenti è consentito solamente sotto sorveglianza a persone che non conoscono il manuale di istruzioni.

© 2004 PROCEQ SA

1.3.3 Simboli di sicurezza

I seguenti simboli vengono utilizzati in questo manuale di istruzioni accanto a tutte le avvertenze di sicurezza importanti.

Pericolo!
Questa avvertenza segnala pericolo di lesioni e/o pericolo mortale in caso di mancato rispetto di determinate regole di comportamento.

Attenzione!
Questa avvertenza segnala il pericolo di danni materiali e di svantaggi finanziari e penali (per es. perdita del diritto di garanzia, casi di responsabilità civile ecc.).

Qui sono contenute importanti avvertenze ed informazioni.

1.4 Utilizzo secondo le prescrizioni

L'apparecchio di prova di adesione è un apparecchio meccanico che serve per eseguire un controllo di qualità rapido dell'adesione e della resistenza a trazione di diversi materiali (calcestruzzo, intonaci, rivestimenti, vernici ecc.) sulla base di specifiche del cliente.

Attenzione!
Utilizzare l'apparecchio esclusivamente sulle superfici da testare (vedi capitolo 2.1).

Attenzione!
Non caricare l'apparecchio con un carico superiore al carico nominale indicato poiché altrimenti vengono danneggiate le guarnizioni dello strumento per prove di estrazione. In casi eccezionali è possibile caricare l'apparecchio per un breve periodo con un carico che supera il carico nominale indicato del 10% al massimo.

Attenzione!
Non sottoporre l'apparecchio mai ad un carico continuo. Scaricare l'apparecchio dopo ogni misurazione poiché altrimenti vengono danneggiate le guarnizioni dello strumento per prove di estrazione.

1.5 Norme e prescrizioni applicate

- ISO 4624	Internazionale
- BS 1881 Parte 207	Gran Bretagna
- DIN 1048 Parte 2	Germania
- SIA 2002	Svizzera
- NF P 18-853	Francia
- ZTV SIB 90	Germania
- ASTM D 4541	USA
- ACI 503-30	USA
- EN 1015-12	Europa
- EN 1348	Europa

© 2004 PROCEQ SA

2 Descrizione del prodotto

2.1 Campo d'impiego

L'apparecchio di prova di adesione DYNA è un apparecchio mobile e versatile con i seguenti campi di impiego:

Misurazione della resistenza a trazione di strati applicati sul materiale di base:
Tra questi si annoverano tra l'altro rivestimenti plastici, tinteggiature di calcestruzzo, malta e intonaci, rivestimenti bituminosi come pure verniciature e rivestimenti di metalli.

Rilevazione della resistenza superficiale di calcestruzzo e di altri materiali:
La prova viene eseguita direttamente sulla struttura, i punti di misurazione possono essere stabiliti a piacere e non è richiesto un precedente annegamento dei provini nel calcestruzzo.

È possibile spostare e/o allungare le gambe di sostegno di tutti i modelli. In tal modo la misurazione viene adeguata in maniera ottimale alla singola situazione di prova.

Tutte le misurazioni possono essere eseguite con dischi di prova di diversi diametri.

Il diametro standard di un disco di prova è pari a Ø 50 mm; dischi con diametri diversi possono essere richiesti direttamente alla PROCEQ o presso le rappresentanze autorizzate (vedi capitolo 7.2 Accessori).

Tutte le figure rappresentano l'apparecchio di prova di adesione (1), modello Z16(E).

2.2 Apparecchio di prova di adesione DYNA Z con manometro digitale

1	Apparecch. di prova di adesione	5	Piastra dell'apparecchio
2	Manometro digitale	6	Disco di prova
3	Pompa idraulica	7	Tirante
4	Pistone	16	Gambe di sostegno

Fig. 2.1 Apparecchio di prova di adesione DYNA Z con manometro digitale

L'apparecchio di prova di adesione DYNA Z (1) è munito di un manometro digitale (2) per la visualizzazione della tensione elastica (o come opzione: per la visualizzazione della forza).

Il modello DYNA Z dispone delle seguenti funzioni:
- Misurazione e visualizzazione del valore attuale
- Misurazione e visualizzazione del valore di picco

© 2004 PROCEQ SA

2.3 Apparecchio di prova di adesione DYNA Z...E con apparecchio di visualizzazione DYNAMETER

1 Apparecchio di prova di adesione
3 Pompa idraulica
4 Pistone
5 Piastra dell'apparecchio
6 Disco di prova
7 Tirante
8 Cella di misurazione elettronica
9 Apparecchio di visualizzazione DYNAMETER
10 Tastiera
11 Display
16 Gambe di sostegno

Fig. 2.2 Apparecchio di prova di adesione DYNA Z...E con DYNAMETER

L'apparecchio di prova di adesione DYNA Z...E (1) è equipaggiato con una cella di misurazione elettronica (8) ed un apparecchio di visualizzazione DYNAMETER (9) con tastiera (10) e display (11).

Il modello DYNA Z...E dispone delle seguenti funzioni:

- Misurazione della resistenza a trazione e dell'adesione
- Visualizzazione del valore di picco e del valore attuale: i valori possono venir visualizzati come forza o tensione elastica (carico per unità di superficie) in diverse unità a seconda della preimpostazione individuale.
- Immissione e visualizzazione del numero di provino e della dimensione del provino
- Preimpostazione della velocità di carico
- Memorizzazione di massimo 1.000 valori misurati
- Trasmissione dei valori misurati direttamente ad una stampante o ad un PC collegati
- Visualizzazione online possibile su un PC o laptop con uno speciale software

© 2004 PROCEQ SA

3 Messa in funzione

3.1 Apparecchio di prova di adesione DYNA Z con manometro digitale

3.1.1 Messa in funzione del manometro digitale

Display con valore attuale
Visualizzazione del valore di picco
Inserzione e disinserzione del manometro digitale

Fig. 3.1 Display del manometro digitale

- Premere il tasto **"ON"** per attivare il manometro digitale (2).

Subito dopo l'attivazione sul display compare **"0.00"** (vedi fig. 3.1)

Se sul display non compare alcuna visualizzazione è necessario sostituire la batteria.

- Il manometro digitale (2) si spegne premendo nuovamente il tasto **"ON"**.

I manometro digitale si spegne automaticamente dopo ca. 10 minuti per risparmiare corrente. La capacità della batteria è sufficiente per ca. 120 ore di esercizio.

Due ore prima dell'esaurimento della batteria, sul bordo sinistro del display compare il simbolo di avvertimento "▮" che indica una carica di batteria troppo bassa.

3.1.2 Sostituzione della batteria

1 Apparecchio di prova di adesione
2 Manometro digitale

Fig. 3.2 Sostituzione della batteria

Attenzione!
Nell'aprire il coperchio fare attenzione a non staccare i fili elettrici tra coperchio e sensore di pressione all'interno.

- Ruotare il coperchio del manometro digitale (2) in senso antiorario e sollevare contemporaneamente con cautela il coperchio (vedi fig. 3.2).
- Allentare la vite di fissaggio della batteria e sostituire la batteria.

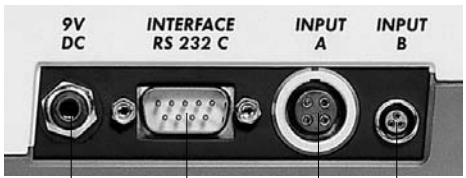
© 2004 PROCEQ SA

Utilizzare esclusivamente batterie del tipo 9 Volt "Block" (AM6/6LR61).

- Eseguire il montaggio nella sequenza inversa.
- Infine rimettere il coperchio nella posizione iniziale ruotandolo in senso orario (vedi fig. 3.2).

3.2 Apparecchio di prova di adesione DYNA Z...E con apparecchio di visualizzazione DYNAMETER

3.2.1 Allacciamento degli apparecchi



21 Allacciam. per alimentatore di rete/batteria esterna
22 Allacciamento per PC/stampante
23 Allacciamento per apparecchio di prova di adesione
24 Non attivo

Fig. 3.3 Connettori sul DYNAMETER

- Allacciare il cavo di collegamento dell'apparecchio di prova di adesione al connettore **INPUT A** (23) del DYNAMETER.
- Se si desidera collegare al DYNAMETER una stampante o un PC, collegare il cavo di trasmissione al connettore **INTERFACE RS 232** (22).

3.2.2 Messa in funzione del DYNAMETER

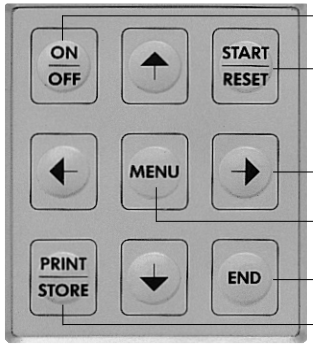


Fig. 3.4 Tastiera (10) del DYNAMETER

- Tenere premuto il tasto **"ON/OFF"** per un secondo.

Se sul display non compare alcuna visualizzazione è necessario sostituire la batteria.

Sul display compaiono per breve tempo le seguenti informazioni:

- Numero di serie del DYNAMETER

Attenzione!
Controllare se il numero di serie del DYNAMETER corrisponde a quello dell'apparecchio di prova di adesione [situato lateralmente sulla piastra dell'apparecchio (5)].
Solamente se i due numeri di serie coincidono è possibile ottenere risultati di misurazione corretti!

© 2004 PROCEQ SA

- Versione del software installata
- Conferma dell'autotest automatico (**"Test o.k."**)
- Durata di funzionamento residua della batteria

Subito dopo avviene il passaggio automatico al seguente grafico di misurazione (senza i valori riportati nell'esempio):

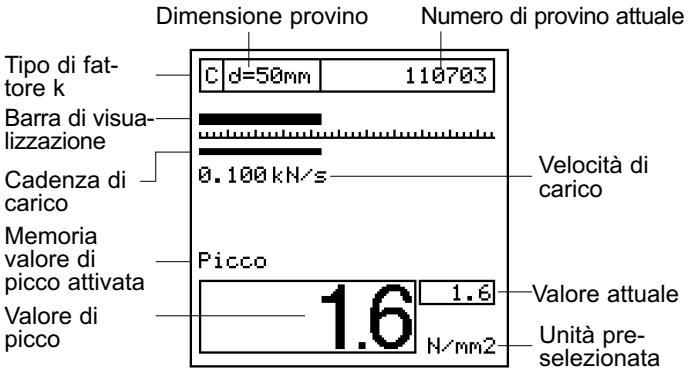


Fig. 3.5 Grafico di misurazione sul display (11) del DYNAMETER

*Le **impostazioni** dell'ultima misurazione rimangono memorizzate anche dopo lo spegnimento dell'apparecchio. Esse vengono visualizzate alla riaccensione (vedi fig. 3.5). I **valori** dell'ultima misurazione **non** vengono più visualizzati.*

A questo punto l'apparecchio di visualizzazione è pronto per l'uso.

Tramite le righe di menu nel menu principale è possibile modificare tutti i parametri (vedi capitolo 4).

- Il DYNAMETER si spegne premendo nuovamente il tasto **"ON/OFF"**.

3.2.3 Sostituzione delle batterie

- Aprire il coperchio sul lato inferiore del DYNAMETER.
- Staccare il collegamento elettrico e sostituire le batterie (6 celle mignon del tipo 1,5 Volt LR6).

Prima del montaggio avvolgere il portabatterie e le batterie con del nastro adesivo per evitare che le batterie possano né staccarsi nel corso del funzionamento né incastrarsi nel vano delle batterie durante la sostituzione.

- Chiudere il coperchio

© 2004 PROCEQ SA

4 Impostazioni

4.1 Righe di menu nel menu principale

Il DYNAMETER dispone di un comando di guida dello utente mediante menu. Si prega di seguire le istruzioni che compaiono sul display nel relativo menu.

Attenzione!
Le impostazioni possono variare a seconda della misurazione. Per tale ragione prima di ogni nuova misurazione vanno controllate le impostazioni eseguite sul DYNAMETER!

- Dopo la messa in funzione del DYNAMETER premere il tasto **"MENU"** sulla tastiera (vedi capitolo 3.2.2).

Sul display (11) compare il seguente menu principale:

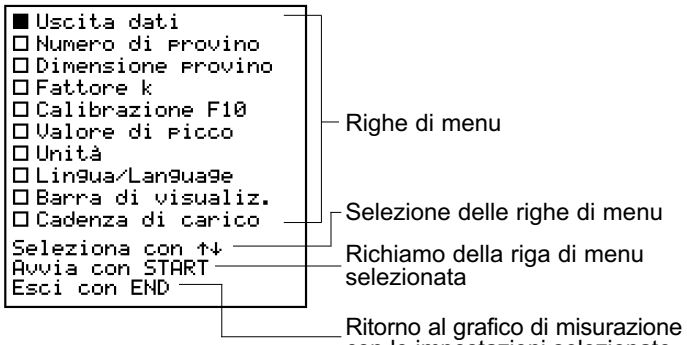


Fig. 4.1 Menu principale

Le righe di menu del menu principale rimandano a sottomenu o direttamente a determinate possibilità di impostazione.

La selezione e le impostazioni delle singole righe di menu avvengono sempre con i tasti freccia della tastiera:

- Selezionare la relativa riga di menu nel menu principale con i tasti freccia ↑↓.
- Premere il tasto **"START/RESET"**.

Sul display compare il relativo sottomenu.

- Eseguire le impostazioni desiderate (posizioni e valori) con i tasti freccia ↑↓←→.

*Tramite il tasto **"MENU"** si ritorna sempre al menu principale (vedi fig. 4.1).*
*Tramite il tasto **"END"** si ritorna sempre al grafico di misurazione (vedi fig. 3.5).*

4.2 Funzioni delle righe di menu

Nei seguenti paragrafi sono spiegate le funzioni delle singole righe di menu.

I titoli dei paragrafi corrispondono alle righe di menu del menu principale.

4.2.1 Uscita dati

Una volta eseguita la misurazione, in questa riga di menu è possibile selezionare il tipo di uscita dati o cancellare i dati.

© 2004 PROCEQ SA

• Selezionare la riga di menu **"Uscita dati"**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

Fig. 4.2 Uscita dati

Visualizza dati

• Selezionare la riga di menu **"Visualizza dati"**.

Sul display compaiono i dati dell'ultima misurazione.

• Premere i tasti freccia ↑↓, per portarsi alla visualizzazione dei dati precedenti/successivi.

Tenendo premuto a lungo uno dei due tasti freccia ↑↓ si scorrono automaticamente i valori nella direzione desiderata.

Stampa dati

Requisiti richiesti per la trasmissione dei dati:

- Allacciamento stampante:
  interfaccia seriale
- Stampante:
  apparecchio compatibile con EPSON; modello consigliato: Martel MCP 9800
- Cavo stampante:
  art. num. 330 00 460
- Formato dei dati della stampante:
  9600 Baud; 8 data-bit, 1 stop-bit; nessuna parità

• Predisporre la stampante per la stampa secondo le istruzioni del costruttore.

• Allacciare il cavo della stampante al connettore **Interface RS 232** (vedi capitolo 3.2.1).

• Selezionare la riga di menu **"Stampa dati"**.

• Premere il tasto **"START/RESET"** per avviare la trasmissione dei dati.

Tutti i dati contenuti nella memoria vengono ora trasmessi alla stampante.

Non è possibile effettuare una trasmissione selettiva dei dati alla stampante.

Non è possibile la trasmissione diretta dei dati nel corso di una misurazione.
I dati vengono stampati nell'ordine cronologico della registrazione dati.

© 2004 PROCEQ SA

Dati a PC

Per l'allacciamento dell'apparecchio di visualizzazione ad un PC (PC IBM o compatibile) è necessario un cavo di trasferimento (art. num. 330 00 456).

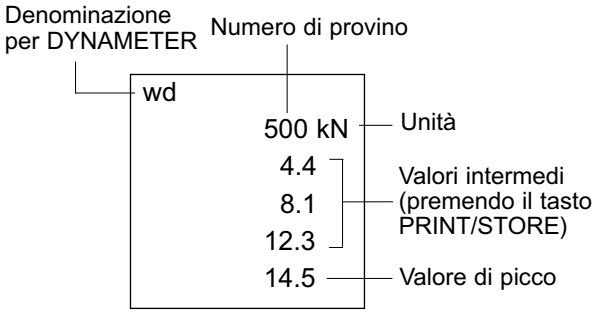
- Allacciare il cavo di trasferimento al connettore **Interface RS 232** (vedi capitolo 3.2.1).
- Predisporre il PC per il funzionamento secondo le istruzioni del costruttore.

Per ulteriori informazioni relative alla trasmissione di dati consultare il foglio informativo allegato "Trasmissione di dati al PC" (disponibile in tedesco, inglese, francese).

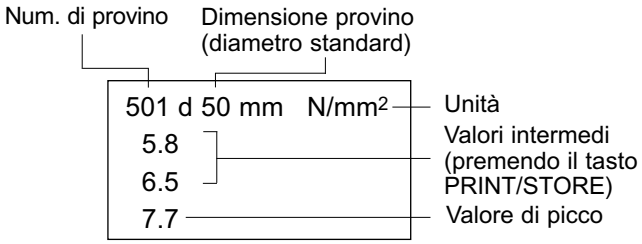
- Selezionare la riga di menu **"Dati a PC"**.
- Premere il tasto **"START/RESET"** per avviare la trasmissione dei dati.

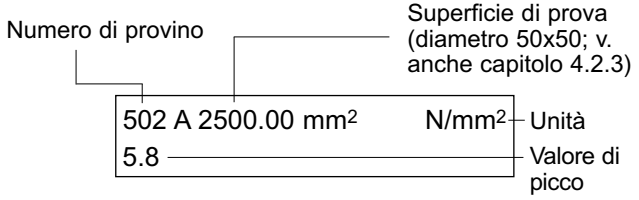
I dati vengono trasmessi nella seguente successione (i seguenti esempi riproducono la visualizzazione che compare sul monitor del PC):

Esempio con misurazione della forza:



Esempi con carico della superficie:





© 2004 PROCEQ SA

Cancella dati

• Selezionare la riga di menu **"Cancella dati"**.

Sul display compare il messaggio **"Cancellare dati?"**.

Attenzione!
Non è possibile una cancellazione selettiva dei dati. La cancellazione si riferisce sempre all'intero contenuto della memoria!

• Premere il tasto **"START/RESET"** per cancellare l'intero contenuto della memoria.

4.2.2 Numero di provino

A ciascuna nuova operazione di misurazione viene assegnato un numero di provino che viene visualizzato sul grafico di misurazione (fig. 3.5).

In questa riga di menu è possibile assegnare numeri di provino propri e progressivi per diverse serie di misurazione. La serie di misurazione A potrebbe iniziare per esempio con "001000", mentre la serie di misurazione B inizierebbe con "002000". In tal modo è possibile gestire sistematicamente i risultati delle misurazioni ed adeguarli a diversi oggetti di misurazione.

• Selezionare la riga di menu **"Numero di provino"**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu (senza i valori riportati nell'esempio):

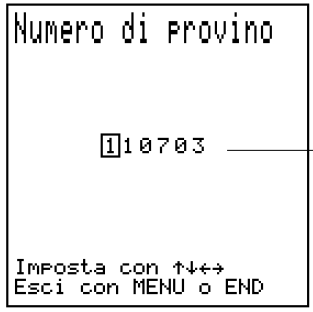


Fig. 4.3 Numero di provino

• Impostare il numero di provino desiderato tramite i tasti freccia ↑↓←→.

4.2.3 Dimensione provino

Le operazioni di misurazione si possono eseguire con dischi di prova di diversi diametri. Al fine di poter calcolare i risultati della misurazione, è necessario immettere in questa riga di menu la superficie del disco di prova.

*Le impostazioni in questa riga di menu dipendono dalle relative impostazioni nella riga di menu **"Unità"** (vedi capitolo 4.2.7)*

Per misurazioni con un valore per la ***forza di trazione*** (**kN**, **kg**, **10^3 kg** o **kip**) non è necessario eseguire alcuna impostazione.

© 2004 PROCEQ SA

Per misurazioni con un valore per il ***carico di superficie*** (**N/mm²**, **MPa**, **kg/cm²** o **psi**) è necessario eseguire le seguenti impostazioni:

- Selezionare la riga di menu **"Dimensione provino"**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

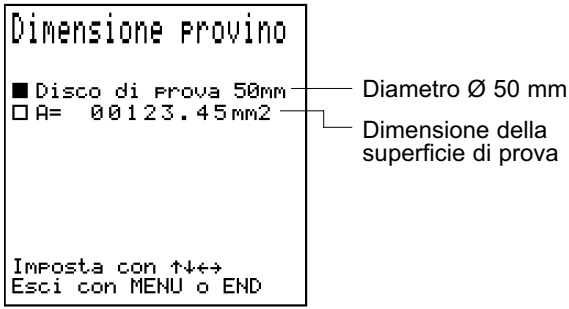


Fig. 4.4 Dimensione provino

- Nel caso in cui si utilizzi un disco di prova con un diametro di Ø 50 mm, selezionare l'opzione **"Disco di prova 50 mm"**.

La forza di trazione viene convertita in tensione elastica con una superficie di 1963 mm² e poi viene visualizzata sul grafico di misurazione.

- Nel caso in cui si utilizzi un altro disco di prova, selezionare l'opzione **"A="**.
- Impostare poi con l'ausilio dei tasti freccia ↑↓←→ la superficie necessaria in mm².

La dimensione del provino può essere immessa solamente in mm². Nel caso in cui si lavori con un'altra unità di misura (per es. pollici) la superficie va convertita conformemente in mm².

4.2.4 Fattore k

Il fattore k serve per la conversione del segnale elettrico della cella di misurazione (8), (vedi fig. 2.2) dell'apparecchio di prova di adesione nella grandezza del valore misurato visualizzato (forza o tensione elastica).

Al fine di ottenere la maggiore esattezza possibile dei valori misurati, l'apparecchio di prova di adesione viene calibrato presso il nostro stabilimento insieme al relativo apparecchio di visualizzazione DYNAMETER su 10 livelli di carico. Questi valori si possono richiamare nella riga di menu **"Calibrazione F10"** (vedi capitolo 4.2.5, fig. 4.6).

- Controllare se il numero di serie del DYNAMETER corrisponde a quello dell'apparecchio di prova di adesione (vedi capitolo 3.2.2).
- Selezionare la riga di menu **"Fattore k"**.

© 2004 PROCEQ SA

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

Fig. 4.5 Fattore k

- Selezionare la posizione **C**.

L'apparecchio di prova di adesione funziona con i valori del fattore k della calibrazione eseguita presso lo stabilimento del costruttore (vedi capitolo 4.2.5).

- Nel caso in cui si voglia impiegare l'apparecchio di visualizzazione con un altro apparecchio di prova di adesione, selezionare la posizione **m**.
- Impostare il fattore k dell'apparecchio di prova di adesione con l'ausilio dei tasti freccia ↑↓←→.

I valori per il fattore k si trovano, a seconda dell'apparecchio, nel certificato di calibrazione o sulla targhetta dell'apparecchio di prova di adesione.

I valori misurati vengono calcolati con lo stesso fattore k sull'intero campo di forza. Ciò significa uno scostamento un po' maggiore (ca. 1,5 %) dei valori visualizzati dal valore effettivo (influsso della non-linearità del sensore).

*Per le prove conformi alle relative norme utilizzare esclusivamente l'apparecchio di prova di adesione con la calibrazione eseguita in fabbrica. A tal fine selezionare **sempre** la posizione **C** (Calibrazione F10, vedi capitolo 4.2.5).*

4.2.5 Calibrazione F10

Nella riga di menu **"Calibrazione F10"** vengono visualizzati a scopo di informazione i fattori k che sono stati rilevati nel corso della calibrazione eseguita in fabbrica (vedi fig. 4.6). La calibrazione avviene in passi del 10% sull'intero range di carico (10% - 100% del carico nominale).

- Selezionare la riga di menu **"Calibrazione F10"**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

Fig. 4.6 Calibrazione F10

© 2004 PROCEQ SA

Attenzione!
Gli apparecchi di prova di adesione sono a disposizione come unità calibrata (apparecchio di prova di adesione - apparecchio di visualizzazione DYNAMETER). La ***forza di trazione nominale*** *sul display (vedi fig. 4.6) deve corrispondere al* ***valore nominale dell'apparecchio di prova di adesione****. Non è consentita la modifica da parte dell'utilizzatore del* ***carico nominale*** *e dei* ***valori del fattore k dei singoli livelli di carico*** *visualizzati. La visualizzazione dei valori ha esclusivamente scopi informativi.*

Per nuove calibrazioni la PROCEQ mette a disposizione le istruzioni per la calibrazione separate all'ente che esegue il controllo.

4.2.6 Valore di picco

Nella riga di menu **"Valore di picco"** è possibile impostare il tipo di visualizzazione e di memorizzazione dei valori desiderato.

- Selezionare la riga di menu **"Valore di picco"**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

Fig. 4.7 Valore di picco

- Selezionare la posizione desiderata tramite i tasti freccia ↑↓.

In linea di massima il DYNAMETER offre due possibilità per la **visualizzazione del valore** e la **memorizzazione del valore**:

Se si è selezionata l'opzione **"Memoria on"** nel corso della misurazione il DYNAMETER memorizza automaticamente il valore di picco dopo la chiara riduzione della forza di ca. l'1% del valore nominale (alla rottura del provino o alla diminuzione manuale del carico).

Se si è selezionata l'opzione **"Memoria off"** è possibile eseguire le operazioni di misurazione con carichi fino alla forza di prova preimpostata. I dati della relativa misurazione vanno memorizzati manualmente.

Per documentare il raggiungimento della forza di prova procedere nel modo seguente:

• Al raggiungimento della forza di prova prevista premere il tasto **"PRINT/STORE"** della tastiera per memorizzare il valore attuale.

4.2.7 Unità

Nella riga di menu **"Unità"** selezionare a seconda del caso previsto

- l'unità per la forza: **kN**, **kg**, **10^3 kg**, **kip** oppure
- l'unità per la tensione elastica (forza per unità di superficie): **N/mm²**, **MPa**, **kg/cm²**, **psi**

da visualizzare sul grafico di misurazione.

• Selezionare la riga di menu **"Unità"**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

Fig. 4.8 Unità

• Selezionare l'unità desiderata.

I valori misurati vengono convertiti nella relativa unità e vengono visualizzati sul grafico di misurazione.

Se si seleziona un'unità per la tensione elastica (**N/mm²**, **MPa**, **kg/cm²**, **psi**) il valore della superficie di prova va rilevato e immesso (vedi capitolo 4.2.3).

4.2.8 Lingua/Language

• Selezionare la riga di menu **"Lingua/Language"**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

Fig. 4.9 Lingua

• Selezionare la lingua di dialogo desiderata.

4.2.9 Barra di visualizzazione

La barra di visualizzazione riproduce una visualizzazione della tendenza all'aumento o alla diminuzione del carico che può essere influenzata per mezzo della manovella dell'apparecchio di prova di adesione.

Nella riga di menu **"Barra di visualiz."** è possibile rego-

© 2004 PROCEQ SA

lare la **velocità di visualizzazione** del movimento della barra. Questa impostazione influenza contemporaneamente anche la **velocità di visualizzazione** del movimento della barra della **cadenza di carico** (vedi capitolo 4.2.10).

La velocità di carico e con essa la durata dell'operazione di misurazione non vengono influenzate. Essa viene predefinita con la cadenza di carico (vedi capitolo 4.2.10).

- Selezionare la riga di menu **"Barra di visualiz."**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

Fig. 4.10 Barra di visualizzazione

- Impostare la velocità di visualizzazione con i tasti freccia ↑↓.

Esempio di possibili impostazioni:

- Fattore k: posizione **C** (vedi capitolo 4.2.4)
- Velocità di carico predefinita: **0,1 kN/sec** (vedi capitolo 4.2.10)
- Disco di prova: Ø 50 mm (vedi capitolo 4.2.3)
- Rottura del provino a: **2 N/mm²** (**= 3.9 kN**)

Con questi valori l'operazione di misurazione dura ca. **40 sec.**

- Selezionare ca. 2/3 della velocità massima per la barra di visualizzazione

Con questa velocità la barra di visualizzazione e la barra della cadenza di carico si muovono **una volta sola** da sinistra verso destra nel grafico di misurazione.

Se la velocità della barra sembra troppo bassa, è possibile aumentare il valore di velocità della barra di visualizzazione. In seguito a questo aumento e in caso di misurazioni di lunga durata la barra di visualizzazione e quella della cadenza di carico possono muoversi varie volte da sinistra verso destra nel grafico di misurazione.

*La selezione della **velocità di visualizzazione** può essere modificata a piacere. Essa viene influenzata anche in maniera inversamente proporzionale dalla **velocità di carico** preimpostata (vedi capitolo 4.2.10).*

© 2004 PROCEQ SA

4.2.10 Cadenza di carico

Nella riga di menu **"Cadenza di carico"** è possibile impostare la velocità di carico prescritta nelle relative norme.

Per l'esecuzione dell'operazione di misurazione il movimento della barra della cadenza di carico funge da direttiva per la velocità di movimento della barra di visualizzazione (vedi capitolo 4.2.9).

La preselezione va sempre effettuata in **"kN/s"**, anche nel caso in cui per la visualizzazione sia stata preselezionata un'altra unità.

- Selezionare la riga di menu **"Cadenza di carico"**.

Sul display (11) compare il seguente sottomenu:

Fig. 4.11 Cadenza di carico

- Impostare la velocità di carico necessaria in **"kN/s"** con i tasti freccia ↑↓←→.
- Eventualmente convertire i dati disponibili in kN/s.

Esempio di conversione:

La velocità dell'aumento di carico si colloca tra 0,003 e 0,100 N/(mm^2 x s) (conformemente alla norma EN 1015-12, capitolo 8).

Con una velocità media di 0,050 N/(mm^2 x s) ed un disco di prova con un diametro di Ø 50 mm risulta la seguente velocità in kN/s:

0,050 x 1963 x 0,001 ~ 0,10 kN/s

Velocità media	Superficie del disco di prova (Ø 50 mm) in mm^2	Conversione di N in kN

© 2004 PROCEQ SA

5 Misurazione

Attenzione!
Prima di eseguire una misurazione leggere i relativi capitoli per le impostazioni necessarie (vedi capitolo 4). Impostazioni scorrette hanno come conseguenza un risultato di misurazione errato!

Attenzione!
Nell'esecuzione di tutte le impostazioni o dei lavori preliminari ad un'operazione di misurazione (per es. esecuzione dei fori) rispettare le relative norme e prescrizioni.

5.1 Preparazione della misurazione

Fig. 5.1 Preparazione della superficie di prova

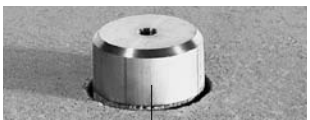
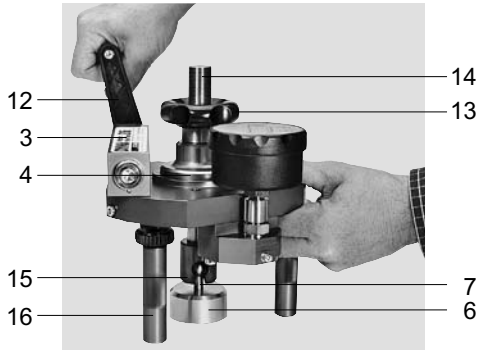


Fig. 5.2 Superficie di prova con disco di prova incollato

- Incidere (se necessario) la superficie di prova con una punta da trapano cava, in modo che la rottura possa avvenire sulla superficie circolare definita (vedi fig. 5.1).
- Incollare il disco di prova (6) con una colla adatta (vedi appendice alla pagina 29) sulla superficie di prova (vedi fig. 5.2).
- Attendere finché è stata raggiunta la forza di adesione necessaria.



3 Pompa idraulica
4 Pistone
6 Disco di prova
7 Tirante
12 Manovella
13 Volantino
14 Asta filettata di trazione
15 Giunto di accoppiam.
16 Gambe di sostegno

Fig. 5.3 Preparazione dell'apparecchio di prova di adesione

In caso di stoccaggio per un lungo periodo (due a tre mesi) dell'apparecchio di prova di adesione è necessario muovere due a tre volte il pistone (4) verso l'alto e verso il basso con la pompa idraulica (3) ruotando la manovella (12) in senso orario ed in senso antiorario. In tal modo si riducono le perdite per attrito dovute alle guarnizioni del pistone.

© 2004 PROCEQ SA

Attenzione!
Evitare movimenti veloci e a scatti ruotando la manovella (12), in particolare nella ***posizione di partenza e nella posizione finale*** *del pistone della pompa idraulica (3), altrimenti questo si blocca (vedi anche capitolo 6.2.1, pag. 24).*

- Ruotare la manovella (12) in senso antiorario per riportarla nella posizione di partenza finché si crea una leggera resistenza (vedi fig. 5.3).
- Eseguire quindi un giro in senso orario con la manovella (12) (per scaricare il sistema idraulico).

In tal modo si ha a disposizione l'intera corsa del pistone durante la misurazione.

- Collegare il giunto di accoppiamento (15) dell'asta filettata di trazione (14) con il tirante del disco di prova (6).
- Ruotare il volantino (13) in senso orario finché si crea una leggera resistenza.
- Allineare l'apparecchio di prova di adesione (1) in modo che la forza di trazione agisca verticalmente rispetto alla superficie di prova:
  regolare le gambe di sostegno (16) dell'apparecchio di prova di adesione (1) finché non può più verificarsi alcuna "trazione obliqua".

In caso di misurazioni eseguite con "trazione obliqua" il risultato della misurazione risulta falsificato e si causa un'usura maggiore dell'apparecchio di prova di adesione. Di conseguenza l'apparecchio deve venir eventualmente sotto-posto anzitempo a riparazione e ricalibratura.

- Dopo l'allineamento allentare un po' l'asta filettata di trazione (14) con il volantino (13).

5.2 Misurazione con manometro digitale

Fig. 5.4 Display del manometro digitale

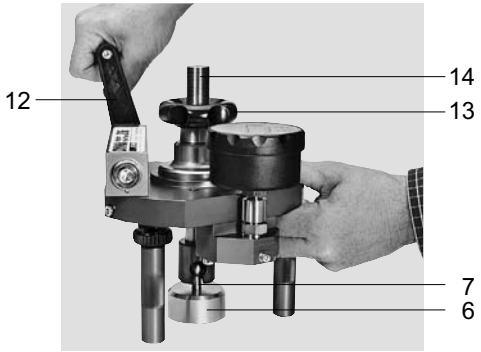
- Controllare se l'apparecchio di prova di adesione (1) è stato preparato conformemente al capitolo 5.1.
- Controllare se il manometro digitale (2) è spento, spegnerlo se necessario.
- Premere il tasto **"ON"** per attivare il manometro digitale (2).

Ora l'apparecchio di prova di adesione è pronto per la misurazione. Il valore attuale viene visualizzato.

- Premere il tasto **"PEAK"** nel caso in cui si desideri che il manometro digitale (2) visualizzi il valore di picco.

© 2004 PROCEQ SA

Con manometro digitale senza carico e attivato nel modo PEAK il valore di picco può salire lentamente fino a ca. 20 digits. Ciò non ha però nessuna influenza sul risultato della misurazione.



6 Disco di prova
7 Tirante
12 Manovella
13 Volantino
14 Asta filettata di trazione

Fig. 5.5 Misurazione

Attenzione!
Non caricare l'apparecchio con un carico superiore al carico nominale indicato poiché altrimenti vengono danneggiate le guarnizioni dello strumento per prove di estrazione. In casi eccezionali è possibile caricare l'apparecchio per un breve periodo con un carico che supera il carico nominale indicato del 10% al massimo.

Attenzione!
Non sottoporre l'apparecchio mai ad un carico continuo. Scaricare l'apparecchio dopo ogni misurazione poiché altrimenti vengono danneggiate le guarnizioni dello strumento per prove di estrazione

- Ruotare in modo regolare la manovella (12) in senso orario fino a raggiungere la forza di prova predefinita o finché avviene la rottura della superficie di prova.
- Una volta eseguita la misurazione premere **sempre** il tasto **"ON"** per spegnere l'apparecchio ed eseguire una nuova misurazione.
- Dopo ogni misurazione ruotare la manovella (12) in senso antiorario fino a che si crea una leggera resistenza.
- Eseguire quindi un giro in senso orario con la manovella (12).

L'apparecchio di prova di adesione è ora pronto per una nuova misurazione.

5.3 Misurazione con DYNAMETER

5.3.1 Preparazione del DYNAMETER

- Controllare tutte le impostazioni conformemente al capitolo 4.2.
- Una volta eseguito il controllo delle impostazioni e verificato che l'apparecchio di prova di adesione sia senza carico, premere il tasto **"END"** per tornare al grafico di misurazione.

© 2004 PROCEQ SA

- Iniziare ora l'operazione di misurazione.

5.3.2 Esecuzione della misurazione

- Controllare se l'apparecchio di prova di adesione (1) è stato preparato conformemente al capitolo 5.1.
- Premere il tasto **"START/RESET"**.

*Al fine di evitare l'insorgere di errori, prima di ogni nuova misurazione è necessario premere il tasto **"START/RESET"**.*

Fig. 5.6 Misurazione

Attenzione!
Non caricare l'apparecchio con un carico superiore al carico nominale indicato poiché altrimenti vengono danneggiate le guarnizioni dello strumento per prove di estrazione. In casi eccezionali è possibile caricare l'apparecchio per un breve periodo con un carico che supera il carico nominale indicato del 10 % al massimo.

Attenzione!
Non sottoporre l'apparecchio mai ad un carico continuo. Scaricare l'apparecchio dopo ogni misurazione poiché altrimenti vengono danneggiate le guarnizioni dello strumento per prove di estrazione.

- Ruotare in modo regolare la manovella (12) in senso orario per aumentare la forza sulla superficie di prova.

Tramite il movimento della manovella si influenza direttamente la velocità di scorrimento della barra di visualizzazione sul grafico di misurazione (vedi capitolo 4.2.9).

- Ruotare la manovella (12) ad una velocità tale da poter seguire lo spostamento della barra della cadenza di carico con la barra di visualizzazione.

A seconda della velocità di visualizzazione selezionata e del valore della forza di prova predefinita è possibile che sia necessario muovere la barra di visualizzazione due o tre volte

© 2004 PROCEQ SA

da sinistra verso destra prima di raggiungere il valore di picco indicato o prima che avvenga la rottura del provino (vedi capitolo 4.2.9).

A questo punto si può scegliere tra due **tipi di memorizzazione dati** a seconda dell'opzione selezionata (vedi capitolo 4.2.6):

Misurazione con impostazione "Memoria on"

Dopo una diminuzione della forza sull'apparecchio di prova di adesione pari a ca. l'1% del carico nominale, sul grafico di misurazione **lampeggia** la visualizzazione "Valore di picco" ed il **valore di picco** viene visualizzato e memorizzato.

Il DYNAMETER memorizza i seguenti dati:

- **valore di picco**
- numero di provino
- superficie di prova (se preselezionata, vedi capitolo 4.2.3).

Misurazione con impostazione "Memoria off"

- Al raggiungimento del valore prestabilito premere il tasto **"PRINT/STORE"**.

Il DYNAMETER memorizza i seguenti dati:

- **valore attuale**
- numero di provino
- superficie di prova (se preselezionata, vedi capitolo 4.2.3).

*È possibile anche premere più volte il tasto **"PRINT/STORE"** nel corso di un'operazione di misurazione (in caso di modifica del provino, per es. incrinatura). In tal caso i valori vengono memorizzati in questa successione.*

- Dopo ogni misurazione ruotare la manovella (12) in senso antiorario fino a che si crea una leggera resistenza.
- Eseguire quindi poi nuovamente un giro in senso orario con la manovella (12).

Per eseguire una nuova misurazione:

- Preparare correttamente l'apparecchio di prova di adesione (1) (vedi capitolo 5.1).
- Controllare tutte le impostazioni (vedi capitolo 4.2).
- Premere il tasto **"START/RESET"**.

Il valore di picco nel grafico di misurazione viene cancellato ed il numero di provino viene aumentato di 1.

L'apparecchio di prova di adesione (1) è quindi pronto per una nuova misurazione.

5.3.3 Visualizzazione dei valori misurati

Dopo ogni misurazione i valori memorizzati possono venir visualizzati direttamente sul DYNAMETER (9):

- Selezionare la riga di menu **"Uscita dati"** nel menu principale (vedi capitolo 4.2.1).
- Selezionare il sottomenu **"Visualizza dati"**.
- Selezionare il numero di provino desiderato con i tasti freccia ↑↓.

© 2004 PROCEQ SA

5.3.4 Capacità di memoria del DYNAMETER

La memoria ha una capacità di 1.000 gruppi. Se la memoria è satura non vengono più accolti nuovi valori.

Per tale ragione eseguire per tempo il trasferimento dei dati ad una stampante o ad un PC (vedi capitolo 4.2.1).

Quindi è possibile cancellare la memoria (vedi capitolo 4.2.1).

© 2004 PROCEQ SA

6 Manutenzione, stoccaggio e cura

6.1 Pulizia dopo ogni utilizzo

Attenzione!
Il DYNAMETER e l'apparecchio di prova di adesione non vanno mai immersi nell'acqua o puliti mettendoli sotto l'acqua corrente! Per la pulizia non utilizzare agenti abrasivi e solventi!

6.1.1 Apparecchio di prova di adesione

- Strofinare l'apparecchio di prova di adesione con un panno pulito ed asciutto.
- Eventualmente pulire le scanalature con una pompa pneumatica (non con aria compressa!).

6.1.2 Apparecchi di visualizzazione

- Pulire il manometro digitale o il DYNAMETER dopo l'uso con un panno pulito e asciutto.
- Pulire i connettori e gli innesti a spina sul DYNAMETER sporchi con un pennello pulito ed asciutto.

6.2 Controllo del funzionamento prima di ogni utilizzo

6.2.1 Apparecchio di prova di adesione

- Controllare se l'apparecchio di prova di adesione è completo.
- Controllare se il giunto di accoppiamento (15) è avvitato correttamente (vedi fig. 5.3).
- Fissare le gambe di sostegno (16) nella posizione base.
- Controllare se vi sono tracce d'olio sull'apparecchio di prova di adesione.

Attenzione!
Le tracce d'olio indicano che le guarnizioni sono difettose. Controllare immediatamente il livello dell'olio!

Controllo del livello dell'olio

H_A = altezza del pistone nella posizione di partenza

H_E = altezza del pistone nella posizione finale

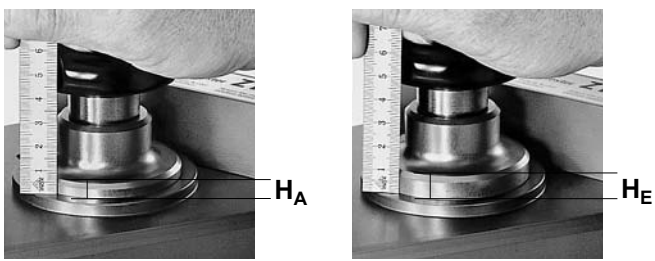


Fig. 6.1 Misurare la differenza di altezza

© 2004 PROCEQ SA

- Ruotare la manovella (12) in senso antiorario finché si crea una leggera resistenza **(posizione di partenza)**.
- Misurare la **distanza H_A** tra il punto più alto della piastra dell'apparecchio (5) ed il bordo superiore esterno del pistone (4) in questa posizione (vedi fig. 6.1).
- Ruotare poi la manovella (12) in senso orario finché si crea una leggera resistenza **(posizione finale)**.
- Misurare la **distanza H_E** in questa posizione (vedi fig. 6.1).

La **differenza di altezza ΔH** (H_E - H_A)) tra posizione di partenza e posizione finale dovrebbe ammontare a **3 - 4 mm**.

- Ruotare di nuovo la manovella (12) in senso antiorario riportandola nella posizione di partenza.
- Quindi eseguire nuovamente un giro in senso orario con la manovella (12).

Attenzione!
In caso di differenza di altezza troppo ridotta, la quantità di olio non è più sufficiente. Inviare immediatamente l'apparecchio a un centro di assistenza autorizzato.

6.2.2 Apparecchi di visualizzazione

- Controllare che i cavi non siano danneggiati.
- Controllare la capacità delle batterie (vedi capitolo 3.2.2).

Se alla messa in funzione il DYNAMETER visualizza una durata residua delle batterie di 4 - 6 ore, portare con sé sul luogo della misurazione un set di batterie nuove.

6.3 Stoccaggio

- Conservare il DYNAMETER e l'apparecchio di prova di adesione nella valigetta originale in un ambiente secco e possibilmente privo di polvere.
- In caso di inutilizzo per un periodo prolungato togliere le batterie dal DYNAMETER o dal manometro digitale.

6.4 Manutenzione

6.4.1 Apparecchio di prova di adesione e apparecchi di visualizzazione

Consigliamo di sottoporre l'apparecchio di prova di adesione ed il DYNAMETER ogni **due anni** ad una revisione generale e ad una ricalibrazione.

Attenzione!
In caso di esecuzione impropria della manutenzione vengono meno i diritti a garanzia e azioni di responsabilità. Inviare perciò sempre l'apparecchio di prova di adesione ed i relativi componenti a un centro di assistenza autorizzato PROCEQ.

© 2004 PROCEQ SA

7 Dati

7.1 Consegna

Apparecchio di prova di adesione DYNA Z16 / Z6 con manometro digitale

Modello Z con manometro digitale

- Disco di prova Ø 50 mm
- Tirante con filettatura di collegamento M8
- 1 batteria per il manometro digitale 9V AM6/6LR61 (120 ore)
- Valigetta 300 x 280 x 240 mm
- Certificato di calibrazione
- Manuale di istruzioni

Peso dell'apparecchio di prova di adesione: 3,5 kg

Peso totale: 6 kg

Apparecchio di prova di adesione DYNA Z16E / Z6E con DYNAMETER

Modello Z...E con apparecchio di visualizzazione DYNAMETER

Apparecchio di visualizzazione DYNAMETER:

- Apparecchio di visualizzazione
- Tracolla
- 6 batterie LR, 1,5V (60 ore)
- Valigetta:
  320 x 295 x 105 mm
- Certificato di calibrazione
- Manuale di istruzioni

Peso totale: 1,8 kg

Apparecchio di prova di adesione DYNA:

- Disco di prova Ø 50 mm
- Tirante con filettatura di collegamento M8
- Valigetta:
  300 x 280 x 240 mm

Peso totale: 6 kg

© 2004 PROCEQ SA

7.2 Accessori

Dischi di prova

Tiranti

Azionamento elettrico EDm
mit Batteriehalter EDm Bc

Num. di art.	Materiale	Dimensioni	Quantità	Filett.	Utilizzo per apparecchi Z 6	Z 16	Z 25	Z 50
Dischi di prova, modelli standard								
345 08 001	Alluminio	Dia. 50 x 25 mm	10 pezzi	M 8	●	●		
345 08 002	Alluminio	Dia. 50 x 25 mm	10 pezzi	M12			●	●
Dischi di prova, modelli speciali								
345 00 782	Acciaio	Dia. 50 x 25 mm	10 pezzi	M 8	●	●		
345 08 051	Alluminio	50 x 50 x 50 mm	10 pezzi	M 8	●	●		
345 08 053	Alluminio	Dia. 100 x 25 mm	10 pezzi	M 8	●	●		
345 08 009	Alluminio	Dia. 20 x 20 mm	1 pezzo	M 8	●	●		
345 08 008	Alluminio	Dia. 100 x 25 mm	1 pezzo	M12			●	●
Tirante								
345 09 002	Acciaio			M 8	●	●		
345 10 002	Acciaio			M 12			●	●
345 09 220	Azionamento elettrico EDm con supporto della batteria EDm Bc				●	●	●	●
345 09 221	Stazione di energia EGS 1800 con cavo di adattatore				●	●	●	●

© 2004 PROCEQ SA

7.3 Caratteristiche tecniche

7.3.1 Apparecchio di prova di adesione Z con manometro digitale

	Z6	Z16
Forza trazione max.:	6 kN	16 kN
Filett. asta fil. di traz.:	M20 x 1	M20 x 1
Filettatura tirante:	M8	M8
Corsa ammessa (con pompa):	4 mm	3,5 mm
Precisione:	< 2 %	< 2 %
Risoluzione:	0,01 N/mm^2	0,01 N/mm^2

7.3.2 Apparecchio di prova di adesione Z...E con DYNAMETER

	Z6E	Z16E	Z25E	Z50E
Forza trazione max.:	6 kN	16 kN	25 kN	50 kN
Filett. asta fil. di traz.:	M20x1	M20x1	M22x2	M24x2
Filettatura tirante:	M8	M8	M12	M12
Corsa ammessa (con pompa):	4 mm	3,5 mm	5 mm	6 mm
Precisione:	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %
Risoluzione:	0,001kN	0,01kN	0,01kN	0,01kN

7.3.3 Apparecchio di visualizzazione DYNAMETER

- Memoria non volatile per 1.000 valori misurati
- Visualizzazione su LCD grafico da 128 x 128
- Interfaccia RS 232 C
- Software integrato per la trasmissione dei valori misurati a stampante e/o PC
- Range di temperatura: da -10 °C a +60 °C
- Funzionamento a batteria con 6 batterie per ca. 60 ore

© 2004 PROCEQ SA

8 Colle consigliate per prove di adesione

3M Scotch-Weld DP 100/DP 110	3M (Schweiz) AG	CH-8803 Rüschlikon
Araldit Rapide	Ciba Spezialitätenchemie AG	CH-4057 Basilea
Araldit 2012	Ciba Spezialitätenchemie AG	CH-4057 Basilea
CHEMO-Resin EP-KL-11	Krämer Chemie GmbH	D-66130 Saarbrücken-Güdingen
MG Spezialkleber	Hannelore Moser	D-79183 Waldkirch 3
Sikadur 31 Normal/Rapid	Sika AG	CH-8048 Zurigo
Silikal R I/21	Karl Ulrich & Co AG	D-63533 Mainhausen 1
Technovit 2190	Kulzer & Co. GmbH Alfred Klotz AG	D-61350 Bad Homburg CH-8040 Zurigo
Tepicolle KB 60 G	Karl Bubenhofer AG	CH-9200 Gossau
X60	HBM Darmstadt Schenk AG	 CH-8606 Nänikon

Per incollaggio su superfici umide

Araldit AV 144 / 2-HV 997	Ciba Spezialitätenchemie AG	CH-4057 Basilea
Araldit AV 2101-HV 2957	Ciba Spezialitätenchemie AG	CH-4057 Basilea

Per elevata temperatura ambiente

Araldit AV 138M-Hv 998	Ciba Spezialitätenchemie AG	CH-4057 Basilea

© 2004 PROCEQ SA

proceq

ISO 9001